



Reflexões sobre o ensino de Astronomia em espaços de educação não formal: um olhar sobre as oficinas infantis do Observatório Astronômico de Bauru/SP

Reflections on teaching Astronomy in non-formal education spaces: a look at the children's workshops at the Astronomical Observatory of Bauru/SP

Gleici Kelly de Lima

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", 0000-0003-2768-8370,
g.lima@unesp.br

Rodolfo Langhi

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", 0000-0002-3291-5382,
rodolfo.langhi@unesp.br

Marcos Daniel Longhini

Universidade Federal de Uberlândia, 0000-0002-6228-3240, marcos.longhini@ufu.br

Fábio Rafael Herpich

Institute of Astronomy, University of Cambridge, UK, 0000-0001-7907-7884,
fabio.herpich@ast.cam.ac.uk

Resumo

Este artigo tem como objetivo discutir a importância dos espaços de educação não formais, tais como observatórios e planetários, no ensino de Astronomia. Primeiramente, apresenta-se um levantamento teórico sobre o que é a educação não formal, seus objetivos e sujeitos, desembocando nos espaços de educação não formal de ensino da Astronomia. Posteriormente, partindo da teoria bachelardiana, é apresentado um ensaio teórico sobre a conceituação de espaço e lugar e como essa relação contribui na reflexão acerca dos espaços legitimados do saber astronômico. Por fim, por meio de dois relatos de experiências realizados em um Observatório Astronômico, é apresentada a interlocução teoria-prática para pensar a educação não formal e seus espaços.

Palavras-chaves: Educação em Astronomia; Espaço; Observatório Astronômico; Planetário.

Abstract

This article discusses the importance of non-formal educational spaces, such as observatories and planetariums, in teaching Astronomy. Firstly, a theoretical survey is presented on what non-formal



education is, its objectives, and subjects, leading to the areas of non-formal teaching of Astronomy. Subsequently, based on the Bachelardian theory, a theoretical essay is presented to conceptualise space and place, and how this relationship contributes to the reflection about the spaces of astronomical knowledge considered legitimate. Finally, through two reports of experiences in an Astronomical Observatory, the theory-practice dialogue is presented to think about non-formal education and its spaces.

Keywords: Education of Astronomy; Space; Astronomical Observatory; Planetarium.

1 Introdução

Este artigo, de abordagem qualitativa (Severino, 2007), tem como objetivo discutir a importância dos espaços de educação não formal no ensino de Astronomia, mais especificamente, os observatórios astronômicos e planetários, abordando de quais modos a relação conceitual entre Espaço e Lugar reflete na forma como esses locais sistematizados do saber astronômico são planejados e mediados pelos educadores, mediadores e monitores. Por fim, são colocados em diálogo alguns registros de ações educativas realizadas em um observatório astronômico. Para a discussão acerca do Espaço, toma-se como base o referencial bachelardiano; no restante, a base teórica é tecida no diálogo com autores da Educação em Astronomia.

Esta escrita foi dividida em três momentos: no primeiro, define-se o que são espaços não formais para o ensino de Astronomia, quais seus objetivos, como acontecem as mediações e as relações nesses locais e quem são os sujeitos que trabalham neles. No segundo, diferencia-se Espaço e Lugar e como tal diferença influencia no ensino de Astronomia. Por fim, em diálogo com os referenciais apresentados, apresentam-se recortes de memórias de duas ações educativas realizadas em um observatório astronômico de Bauru/SP.

2 Observatórios Astronômicos e Planetários: a relevância dos espaços legitimados do saber astronômico

Perdido em algum lugar entre a imensidão e a eternidade ficou o minúsculo planeta que é o nosso lar. [...] A superfície da Terra é a margem do Oceano cósmico. [...] A água parece convidativa. O oceano nos chama. Uma parte do nosso ser sabe que foi dali que viemos. Ansiamos por retornar (Sagan, 2017, p. 30).

A educação não formal, de acordo com Gohn (2006), acontece em ambientes



interativos construídos coletivamente, que seguem as diretrizes de cada grupo. Geralmente, a participação dos sujeitos é optativa, mas pode ocorrer devido a uma demanda específica, como uma visita técnica a algum museu ou uma ação educativa. Por essa razão, existe “[...] na educação não-formal uma intencionalidade na ação, no ato de participar, de aprender e de transmitir ou trocar saberes” (Gohn, 2006, p. 29). Os locais onde se realiza essa educação podem ser “[...] museus, centros de ciência, zoológicos, ONGs, espaços públicos da cidade, associações” (Marques; Freitas, 2015, p. 02), etc.

Sobre a diferença entre educação formal e não formal, Gohn (2006, p. 28) explica que a primeira é desenvolvida geralmente nas escolas, com conteúdos organizados previamente. A não formal, por sua vez, “[...] é aquela que se aprende “no mundo da vida”, via processos de compartilhamento de experiências, principalmente em espaços e ações coletivas cotidianas. Ela,

[...] capacita os indivíduos a se tornarem cidadãos do mundo, no mundo. Sua finalidade é abrir janelas de conhecimento sobre o mundo que circunda os indivíduos e suas relações sociais. Seus objetivos não são dados a priori, eles se constroem no processo interativo, gerando um processo educativo. Um modo de educar surge como resultado do processo voltado para os interesses e as necessidades que dele participa. A construção de relações sociais baseadas em princípios de igualdade e justiça social, quando presentes num dado grupo social, fortalece o exercício da cidadania. A transmissão de informação e formação política e sociocultural é uma meta na educação não formal. Ela prepara os cidadãos, educa o ser humano para a civilidade, em oposição à barbárie, ao egoísmo, individualismo etc... (Gohn, 2006, p. 29-30).

Geralmente, as ações realizadas em contexto não formal de educação não têm uma avaliação sistemática nem a entrega de certificados. Como elucidam Marques e Freitas (2015, p. 02), é uma educação não linearizada, voluntária e pessoal. Por “[...] suas características, os participantes neste tipo de atividades educativas têm idades variadas, habilidades e capitais culturais e socioeconômicos muito diversos”, mas também é colaborativa, como já evidenciado por Gohn (2006). A busca autônoma pelo conhecimento favorece a “[...] ampliação e o refinamento cultural em um ambiente capaz de despertar emoções que se tornem aliadas de processos cognitivos dotados de motivação intrínseca para a aprendizagem de ciências [...]” (Queiroz et al., 2002, p. 78).

Para Gouvêa et al. (2001), esse tipo de educação caracteriza-se por suas atividades coletivas e também pelo trabalho voluntário. Os conteúdos são mais flexíveis com diferentes dimensões e sequências, e estão presentes conforme as demandas de cada contexto. As ações realizadas são pouco formalizadas, com “[...] sequências cronológicas



diferenciadas e o tempo de aprendizagem não é fixado *a priori*. O local onde ocorre a educação não formal é criado e recriado, segundo os modos de ação previstos nos objetivos maiores e nas vivências promovidas pela socialização” (Gouvêa et al., 2001, p. 170).

De acordo com Marques e Freitas (2015), a Astronomia é tida como uma área privilegiada, já que compreende uma gama imensa de sujeitos e locais envolvidos, evidenciando a sua singularidade. Ela abarca desde pesquisadores acadêmicos, grupos em escolas e universidades, até astrônomos amadores, o que esclarece a curiosidade em aprender o saber astronômico. Com relação aos ambientes legitimados de ensino e aprendizagem de Astronomia na educação não formal, podem-se destacar “[...] os museus de astronomia, planetários, observatórios astronômicos e clubes de astrônomos amadores que oferecem tais atividades [...]” (Langhi e Nardi, 2012, p. 166), sendo os planetários e observatórios astronômicos os destaques neste artigo. Neste contexto, o ensino e aprendizagem de Astronomia são mais flexíveis quanto ao tempo e espaço, sem perder, contudo, certo grau de sistematização e organização.

Na educação formal, os professores são os agentes do processo de construção do saber (Gohn, 2006, p. 29). No entanto, na educação não formal, o educador age conforme o contexto, pois “[...] o grande educador é o ‘outro’, aquele com quem interagimos ou nos integramos”. No contexto de ensino de Astronomia, os sujeitos desses locais são os professores, educadores, mediadores ou monitores (Langhi e Nardi, 2009) e são eles que planejam as ações educativas.

O enfoque dessas ações está preferencialmente naqueles que vão até esses ambientes e, por isso, a mediação também precisa ser coerente com as singularidades de cada faixa-etária. Por essa razão, os mediadores e monitores precisam demonstrar “[...] sensibilidade aos diferentes perfis de público que atende, de modo que a pluralidade de públicos acaba também sendo favorável a uma pluralidade de posicionamentos por ele assumidos, enriquecendo assim a sua experiência” (Barros, Langhi e Marandino, 2018, p. 12).

Os mediadores de espaços não formais atuam dialetizando, “[...] preenchendo o vazio que muitas vezes existe entre o que foi idealizado e a interpretação dada pelo público ao que está exposto. Consideramos que a mediação requer um saber com dimensões peculiares: o saber da mediação” (Queiroz et al., 2002, p. 78). São os



monitores, educadores e mediadores destes espaços de educação não formal que fazem com que “[...] a luz que vem de muito longe chegue aos olhos de quem por vezes não aprendeu a ver. São os ‘astrônomos’, os monitores, que ensinam que ver, observar, é mais do que contemplação; é significar uma alçada completa das profundezas do nosso desconhecido” (Lima, 2020, p. 56).

De acordo com Barros, Langhi e Marandino (2018), as pesquisas na Educação em Astronomia carecem de amplitude no que concerne à formação de monitores e ao próprio contexto de atuação deles, já que, em sua maioria, eles trabalham de maneira voluntária, sem uma formação especializada que abrange, para além dos conteúdos específicos de Astronomia, os pedagógicos, os relacionais e os subjetivos, como evidenciado por Lima (2020, p. 56).

No ensino de astronomia, uma questão interessante é o fato de ser uma área multidisciplinar que recebe professores e monitores de todas as áreas. Assim a maneira pela qual a cultura científica perpassa as instâncias do saber provém de olhares distintos e com metodologias diversificadas, o que evidencia mais ainda esse aspecto entre saberes da astronomia. O monitor já não pode responder a um único saber; somente ensinar astronomia por um olhar cartesiano e cientificista que já não cabe mais em espaços plurais que buscam a educação e a divulgação da astronomia.

Com relação aos planetários, Barrio (2010, p. 169) explica que muito além de uma tela com estrelas, seus projetores têm a capacidade de transportar as pessoas para outros lugares, conseguindo transformar todo o ambiente. Os planetários são parte da formação astronômica e científica, pois além do aspecto prático, eles têm também um olhar cultural, de ordem axiológica, de fascínio e encanto com a vastidão do Universo. Isso mantém os sujeitos curiosos e interessados, sempre querendo saber mais, segundo o autor.

Um dos objetivos dos planetários é o de “[...] educar em diferentes áreas de conhecimento, especialmente na astronômica, sem ignorar o entretenimento” (Barrio, 2010, p. 170). Em virtude disso, mesmo diante da diversão e do encantamento visual gerado por meio dessas telas projetadas, a relação com o conhecimento não fica fora do contexto, já que,

[...] os esforços são muito além de uma cúpula com estrelas. Estão nas aulas de astronomia, nos seminários e nos cursos que combinam a aula, o planetário e a aprendizagem a céu aberto, e, logicamente, quando ocorre em eventos especiais, como eclipses, [passagem de] cometas e outros fenômenos. Ou seja, os planetários, como instalações, têm uma grande variedade de formas e de usos. Podem servir como divulgadores da astronomia e da ciência espacial,



mantém e enfatizam a importância do ensino da astronomia e dos temas relacionados com este conhecimento e proporcionam à sociedade um recurso para a informação astronômica. Porém, poucos são os planetários que incorporam esses papéis ou os fazem do mesmo modo, e pouquíssimos são os que trabalham articulados com ensino formal (Barrio, 2010, p. 174).

Para Barrio (2002, 2010), o potencial educativo da Astronomia está presente em vários ambientes e contextos de ensino, sejam espaços formais, informais ou não formais; nesse último caso, se enquadram os planetários. Para o mesmo autor, o potencial dessa Ciência está relacionado tanto com estudos da natureza do cosmos quanto da natureza humana, permitindo, dessa maneira, que a humanidade consiga, mesmo depois de tanto tempo, registrar o conhecimento das mais variadas maneiras. Isso permite aos sujeitos continuarem com as indagações, auxiliando-os a se situar em seu lugar no tempo e espaço.

Por essa razão, Barrio (2010) evidencia a importância do Ensino de Astronomia no processo de letramento científico, lutando contra a desinformação e o dessaber, questões bastante atuais que auxiliam a romper com práticas e movimentos como o ‘terraplanismo’ e o ‘antivacina’. Nesse sentido, de acordo com Bartelmebs e Moraes (2012, p. 346), o ensino de Astronomia contribui para “[...] despertar o potencial das crianças para constantemente fazerem suas leituras da realidade de forma crítica e criativa. O ensino da astronomia pode ser considerado como uma ‘nova janela’ através da qual as crianças poderão ver o mundo atingindo novos horizontes”.

De acordo com Barrio (2010), os planetários (aqui também dialogando com os observatórios astronômicos) podem operar em três frentes no campo da aprendizagem: a cognitiva, a psicomotora e a afetiva. Eles evidenciam ora os procedimentos e conteúdos astronômicos ora os sentimentos e relações que ocorrem durante a mediação em espaços de educação não formal.

Nessa perspectiva, tem-se a necessidade de propor o ensino de astronomia no viés contra hegemônico, que não dicotomiza o conhecer entre aquilo de teórico e de prático, que possa reconhecer o saber como lugar não controlado, mas que suscita a relação com o Outro. Condição esta que aponta a necessidade de querer aprender astronomia com este Outro, que o interroga acerca dos saberes da Astronomia. As teorias educacionais e os modelos teóricos, cujas premissas não evidenciam a realidade educacional, nem mesmo em espaços de educação não formal têm sido historicamente cindidos, e percebe-se que o educar na astronomia continua dicotomizado, entre aquilo de teoria e aquilo de empiria (Barrio, 2010; Lima et al., 2021; Gonçalves; Viveiro; Bretones, 2024) (Lima, 2024, p. 77).

Para que o ensino e aprendizagem de Astronomia seja melhor contextualizado



e significativo, Freitas, Aroca e Germano (2013) explicam acerca da necessidade de interlocução entre os espaços formais e não formais, potencializando a divulgação e o ensino de Astronomia. Assim, ao levar em conta as dificuldades encontradas no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos astronômicos em todos os âmbitos educacionais, formais ou não formais, os espaços de educação não formais “[...] possibilitam um complemento na educação dos sujeitos, realizando ações práticas e lúdicas, que abordam conhecimentos científicos de forma envolvente” (Lima, 2020, p. 56).

Para Langhi e Nardi (2009), mesmo que a educação não formal pareça um *continuum* da educação formal, esses locais operam de maneira independente e, como tal, têm suas próprias particularidades e potencialidades. Além dos aspectos motivacionais, os planetários e observatórios astronômicos apresentam tanto sua relação com o ensino quanto com a cultura científica, evidenciando esse viés duplo e propondo diversas metodologias, recursos e mediações.

Para isso, eles podem dispor de apresentações com conteúdo científico dotado de recursos modernos com uso de tecnologia avançada, tornando cada vez mais atraente a busca desta finalidade proposta, mediante uma transposição didática adequada. No entanto, para este autor, embora o aspecto cultural tenha sido atingido pela maioria dos planetários brasileiros, a abordagem educativa ainda tem um longo caminho pela frente, pois a maioria dos planetários modernos parece ter sido concebida mais para lazer e turismo (educação informal) do que para ensino/aprendizagem e divulgação científica (educação formal, não formal e popularização) (Langhi; Nardi, 2009, p. 4403).

Esses locais, sejam eles instituições privadas ou públicas, geralmente apresentam construções e organizações estruturais com imagens e arquiteturas que saltam aos olhos, como é o caso de centros de ciências e polos astronômicos. Contudo, mesmo com a característica de ponto turístico e de apreciação arquitetônica, eles vão além de uma paragem ou visita (Lima, 2020, p. 52). São parte fundamental do processo de enculturação científica, formação crítica dos sujeitos, auxiliando na tomada de consciência do sujeito e sua implicação tanto com o outro quanto com o próprio planeta. Por isso, “[...] são culturais, educativos e auxiliam no letramento científico fundamental na formação de uma sociedade consciente de si e do lugar onde habita e sua relação com o outro e com a natureza.”

A seguir, é feita uma distinção entre as terminologias Espaço e Lugar, e como essa aproximação teórica contribui na compreensão qualitativa dos ambientes de educação não formal do saber astronômico.



3 Por que Espaços¹ e Lugares do conhecimento astronômico?

Após essa primeira aproximação com a educação não formal e seus contextos no ensino de Astronomia, são exploradas as similaridades e diferenças entre os conceitos de Lugar e de Espaço e por que essa compreensão auxilia no processo de pensar e planejar estes ambientes astronômicos de educação não formal, como planetários e observatórios.

Um dos primeiros sentimentos relacionados à Astronomia relaciona-se com a segurança e o prazer em morar em um lugar, neste caso, a Terra. Ela apresenta as características necessárias ao bem-estar e à sobrevivência humana. Conforme apontado por Sagan (2017, p. 30), a relação da Astronomia com a humanidade coloca os sujeitos diante do próprio oceano cósmico, em que toda ‘água’ convida o humano a navegar pela imensidão do Universo, mesmo diante de algo tão pequeno como o planeta Terra, perdido em algum lugar entre a “[...] imensidão e a eternidade [...]”. A superfície da Terra é a margem do Oceano cósmico. [...] O oceano nos chama. Uma parte do nosso ser sabe que foi dali que viemos. Ansiamos por retornar”.

Dar-se conta de si, diante da contemplação do universo, é suficiente para movimentar o sujeito, pois “[...] há sempre um arrepio na espinha, um embargo na voz, uma sensação de fraqueza, como a memória distante da queda de uma grande altura. Sabemos que estamos diante do maior dos mistérios” (Sagan, 2017, p. 30).

Na teoria bachelardiana, o autor, por meio da poética do espaço, tece aquilo que se denomina de toponálise, a qual ele relaciona o sujeito com a sua primeira morada, a casa (Bachelard, 1978). Na toponálise, a casa aparece metaforicamente como um corpo de imagens, que pode gerar tanto ilusões quanto razões de estabilidade ao sujeito. A criança, por exemplo, quando se encontra em um planetário e/ou observatório astronômico, pode se sentir confortável onde está, de forma que, para o autor, esse sentimento de conforto e confiança gerado em determinados ambientes representa o retorno à casa primeira. Sem essa relação com a casa, o humano seria disperso. É essa imagem que mantém o sujeito diante das intempéries da vida, sejam elas naturais ou

¹ Espaço foi a denominação escolhida para esta fundamentação teórica, dialogando com o referencial proposto por Tuan (1983).



subjetivas,

Ela é corpo e alma. É o primeiro mundo do ser humano. Antes de ser "atirado ao mundo", como o professam os metafísicos apressados, o homem é colocado no berço da casa. E sempre, em nossos devaneios, a casa é um grande berço. Uma metafísica concreta não pode deixar de lado esse fato, esse simples fato, na medida em que esse fato é um valor, um grande valor ao qual voltamos em nossos devaneios. O ser é imediatamente um valor. A vida começa bem; começa fechada, protegida, agasalhada no seio da casa (Bachelard, 1978, p. 201).

Na Educação em Astronomia essa casa pode ser a Terra, mas também um local de educação não formal ou até mesmo um espaço imaginado, criado por uma criança no processo de construção dos saberes da Astronomia em um planetário e/ou observatório. Essa relação com a casa, explica o autor, faz com que o homem, mesmo diante da vastidão do Universo, possa encarar a si próprio diante do mundo, uma ideia “[...] ‘do homem jogado no mundo’ poderia meditar concretamente sobre a casa atirada no temporal, encarando a cólera do céu. Contra tudo, a casa nos ajuda a dizer: serei um habitante do mundo, apesar do mundo” (Bachelard, 1978, p. 227).

Ainda que haja toda a vastidão e ações que fogem ao controle e conhecimento, é o ser humano que pensa e se coloca no processo de apreender o mundo, apesar de sua pequenez diante dele. Os pavores, alegrias e deslumbramentos causados por uma sessão de planetário ou observação do céu podem se equiparar ao que o autor denomina de “medo cósmico”, que remete às primeiras sensações do humano, em que essa figura da casa representa um instrumento de acesso e de enfrentamento da própria ideia de cosmos. Mesmo diante de toda essa vastidão, o ser humano pode se encantar e, mesmo com medo, olhar.

Para Bachelard (1978, p. 286), “[...] todo canto de uma casa, todo ângulo de um aposento, todo espaço reduzido onde gostamos de nos esconder, de confabular conosco mesmos, é, para a imaginação, uma solidão, ou seja, o germe de um aposento, o germe de uma casa”. Por isso, todo canto, abóbada, sala ou recanto de instrumentos podem ser significativos de diferentes maneiras, conforme os distintos sujeitos que estão nos observatórios e planetários. Uma cúpula com um telescópio pode parecer inóspita, escura, mas esse sentimento, que pode ser relacionado ao medo cósmico elaborado pelo autor, quiçá pode contribuir para as crianças se sentirem curiosas e corajosas para o saber da Astronomia, em que, mesmo no escuro, mesmo com uma sensação de solidão, perguntar e querer observar o céu, saber sobre o céu.



A proposta interpretativa de topologia do espaço proposta por Bachelard (1978) contribui na formação dos sujeitos na maneira como se relacionam com os espaços. Podem ser lugares e aposentos secretos, que remetem a um passado, a uma memória, ou a uma criação nova para um esconderijo. Ou lugares de descanso e repouso, os refúgios e os abrigos podem alocar devaneios ou, simplesmente, proteção. Por meio dessa analogia, o autor consegue explicar essa interação psicológica com o lugar, a topoanálise, na qual “[...] parece que a imagem da casa se transforma na topografia de nosso ser íntimo” (Bachelard, 1978, p. 196).

Chegamos aqui a uma recíproca cujas imagens deveremos explorar: todo espaço verdadeiramente habitado traz a essência da noção de casa. Veremos [...] como a imaginação trabalha nesse sentido quando o ser encontrou o menor abrigo: veremos a imaginação construir “paredes” com sombras impalpáveis, reconfortar-se com ilusões de proteção ou, inversamente, tremer atrás de um grande muro, duvidar das mais sólidas muralhas. Em suma, na mais interminável dialética, o ser abrigado sensibiliza os limites de seu abrigo. Vive a casa em sua realidade e em sua virtualidade, através do pensamento e dos sonhos (Bachelard, 1978, p. 200).

Apresentada essa relação de Espaço bachelardiano a partir da sua topoanálise, toma-se o conceito de Lugar para o diálogo, neste caso, com Tuan (1983). Para o autor, Lugar diferencia-se de Espaço, pois, é um campo abstrato construído pela junção de espaço e tempo. Lugar é esta área investida por alguém, afetivamente, que transforma qualquer espaço indiferente em algo significativo, é “[...] uma mistura singular de vistas, sons e cheiros, uma harmonia ímpar de ritmos naturais e artificiais. [...] Sentir um lugar é registrar pelos nossos músculos e ossos” (Tuan, 1983, p. 203).

A partir deste conceito, propõe-se uma ampliação que dialoga com a poética do espaço em Bachelard (1978). Mesmo com distinções, ambos denotam esse ambiente investido e significado por alguém, que arre pia, afeta os sentidos, marca e cria memórias. Levando isso em conta, tomam-se as similaridades conceituais entre Espaço e Lugar, tanto essa estrutura física que pode significar e fazer sentir no sujeito, como lugares imaginários que remetem a sensações de origem, como a casa primeira apontada na teoria bachelardiana.

Neste aspecto, evidencia-se justamente a relação dialética entre o sujeito e o espaço, em que somente depois de enlaçado por significantes de alguém, é que um espaço se torna um registro do humano, das suas produções históricas, sociais e culturais. O espaço é uma cadeia de significantes organizados por alguém. Uma casa, um planeta, um abraço, não fariam sentido se não fossem importantes para alguém, se não fossem colocados em sentido por um sujeito. Mesmo que agora tome-se por sinônimo lugar e espaço, optou-se por este



esclarecimento acerca do que significa relacionar o lugar, o espaço na Astronomia e no seu ensino (Lima, 2024, p. 73).

O Espaço tem um papel basilar no ensino de Astronomia para crianças. Ele tem voz, corpo, cantos, bagunças, cheiros, ele fala diante de todos os seus, sejam eles pequenos ou grandes, crianças ou adultos. Quando uma criança passa por um observatório astronômico ou por um planetário, ganha vida por meio dos sujeitos que os pensam, que elaboram os planejamentos e que falam por eles, como os telescópios, projetores, instrumentos e exposições ganham vida e são significativos para aqueles que querem conhecer e aprender nesses ambientes.

No Ensino de Astronomia para crianças, é necessário que seja levada em conta essa compreensão teórica de espaço, que produz sentido, que afeta tanto os sentidos quanto os sentimentos. O saber da Astronomia vai para além dos conteúdos e procedimentos, como apontado por Barrio (2010), pois ele abrange os aspectos cognitivos, afetivos e psicomotores, bem como os saberes atitudinais, emocionais e relacionais (Lima, 2024).

Quando os sujeitos que atuam nos espaços de educação não formal em Astronomia compreendem essa significação teórica de espaço para além de uma materialidade e de um espaço físico, o saber da Astronomia se amplia. Partindo dessa compreensão, as próprias relações se alteram, pois um planetário e/ou observatório passa a ser visto como essa casa primeira, que pode gerar aprendizados, emoções, amizades, conflitos, pavor, enfim, que pode movimentar os sujeitos de diferentes maneiras.

4 Experiências educativas no Observatório Didático de Astronomia de Bauru/SP (ODA)

A seguir, são apresentadas duas experiências de ações educativas em um espaço de educação não formal, o Observatório Didático de Astronomia (ODA) “Lionel José Andriatto” da Universidade Estadual Paulista (Unesp), campus de Bauru/SP, o qual recentemente também adquiriu um planetário itinerante com apoio de um edital do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Trata-se de um local que se dedica ao ensino e divulgação astronômica na cidade de Bauru e região, e que foi criado em 2004 por um grupo de estudos em Astronomia composto por estudantes e professores de Física da Unesp/Bauru. A partir de então, por meio de um



projeto de extensão da universidade, que tinha como objetivo construir telescópios refletores e refratores de maneira artesanal, o grupo trabalhou na elaboração do observatório.

Por meio de uma parceria com o Instituto de Pesquisas Meteorológicas da Unesp (IPMet), o grupo conseguiu a cessão de um prédio ocioso, que foi adaptado para abrigar o observatório e a cúpula. Tal local foi oficialmente inaugurado em 2009, Ano Internacional da Astronomia (ODA, 2019). Até 2019, o observatório já havia recebido 36.647 visitantes, com uma média anual de 4.593 pessoas (ODA, 2019).

As atividades do Observatório incluem: atendimento por agendamento (escolas e grupos), [...] atendimento público (uma vez por mês, no mínimo), oficina semanal de construção de telescópios, exposições fixas e itinerantes de painéis e astrofotografias, desenvolvimento de projetos e materiais didáticos, pesquisas de iniciação científica, TCC, mestrado e doutorado, cursos de extensão e de formação de professores, organização de eventos nacionais anuais, reuniões semanais da equipe (formação e planejamento), programa de formação de monitores, manutenção de um acervo de publicações em astronomia (Lima, 2020, p. 58).

Atualmente, o observatório conseguiu ampliar seus atendimentos com um novo planetário móvel, que favorece toda a região, como a participação em feiras de ciências em várias escolas, por exemplo. Mesmo com a estrutura do observatório atualmente em reforma, a equipe continua fazendo os atendimentos à comunidade, bem como parcerias com outras instituições, como o Museu do Café, localizado em Piratininga (SP). Dentre as ações descritas da instituição, vale ressaltar o atendimento ao público realizado desde a inauguração, além da formação de monitores (Barros, 2017) voluntários, que são discentes de vários cursos da Unesp, bem como da comunidade em geral. As formações versam sobre como usar os instrumentos óticos, ampliação dos conhecimentos astronômicos, bem como os saberes da mediação e o trabalho com planejamentos em espaços de educação não formal, como é o caso do ODA.

Há regularmente uma atividade chamada de “aberto ao público”, na qual o observatório abre as portas para a comunidade em geral para conhecerem-no, fazerem observações astronômicas, participarem de oficinas infantis e de palestras sobre alguma temática relacionada à Astronomia. Em cada parte planejada desta ação, ficam responsáveis alguns dos professores monitores do observatório. Neste artigo, um dos relatos escolhidos foi justamente parte destes atendimentos públicos para crianças realizados pelo observatório em 2018. Dentre as experiências registradas, foram



selecionadas duas delas: a primeira foi sobre a construção de meteoros e asteroides com argila; a segunda, a criação de constelações.

A construção de meteoros é baseada na campanha internacional da União Internacional de Astronomia (IAU), que ocorre todo ano, no mês de junho. Neste período, o observatório faz uma ação envolvendo o “*Asteroid Day*”². Nesta oficina, em um primeiro momento, as crianças são reunidas em uma sala reservada, e um professor, monitor ou mediador propõe uma conversa com os participantes, explicando o que é o dia do asteroide e o que são esses objetos. Nesse momento, entrega-se um exemplar de um asteroide real, chamado Ida (Figura 1). Com base nele, explica-se suas características e propõe-se aos participantes, crianças e familiares, a elaboração de asteroides junto com as crianças, com alguns materiais disponibilizados na sala, como argila e palitos, por exemplo.

Depois desta etapa, as crianças vão até a parte externa do observatório, ao lado de uma caixa de areia preparada pelos mediadores, e fazem simulações destes asteroides caindo na superfície terrestre. Cada criança, com seu asteroide, representa à sua maneira a queda do corpo celeste. Trata-se de um momento de criatividade e imaginação. Uma das ocasiões mais significativas desta oficina foi uma criança representando com as mãos as patas de um dinossauro sendo destruído por uma chuva de meteoros (Lima, 2024). Embora esta oficina tenha sido realizada mais especificamente para crianças, pessoas de qualquer idade podem participar delas.

Figura 1. Amostra de asteroide entregue aos participantes



Fonte: Observatório Didático de Astronomia, 2017.

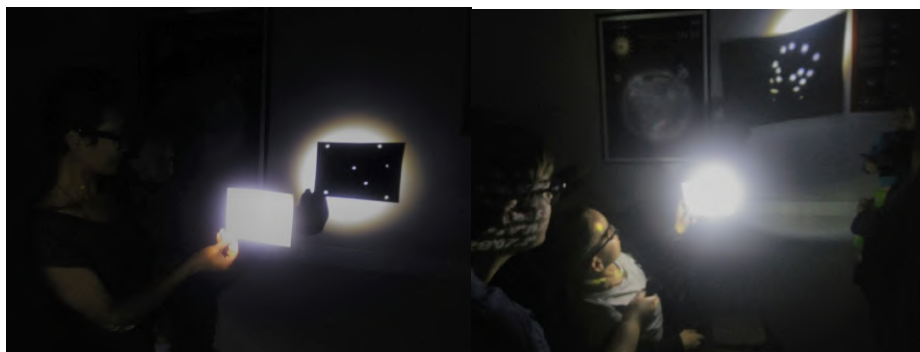
² Disponível em: <https://asteroidday.org/> . Acesso em: out. 2024.



A segunda ação educativa registrada que, embora não tenha feito parte de uma temática específica do “Aberto ao Público”, também ocorreu em 2018. Ela foi composta de uma oficina para as crianças, cuja proposta foi a elaboração de novas constelações. Nela, tanto os pais quanto as crianças participavam, já que não tinha limite etário, pois algumas crianças ainda pequenas precisavam do auxílio de seus pais. Um dos exemplos dessa participação familiar foi uma mãe com seu filho ainda de colo, a qual, com auxílio dos monitores, foi construindo a constelação junto com ele. Ao final, ela, juntamente com a criança, explicou para todos os participantes a constelação criada, que era a da águia, nome que remetia ao nome da criança, que tinha origem indígena (Figura 2).

Nesta oficina era inicialmente apresentado o conceito de constelação, pela professora mediadora, e sua relação com as culturas de diferentes lugares, como as indígenas, as egípcias e as 88 catalogadas pela União Astronômica Internacional, usando o software livre Stellarium³ com as luzes apagadas para melhor contraste na projeção. Em seguida, era colocada uma parte do céu em projeção e pedido para que cada criança ou membro da família desenhasse em um papel cartão o que eles imaginaram e criaram para aquela parte do céu. A proposta era que imaginassem que fossem como os astrônomos e pesquisadores que nomearam e criaram estas constelações, ou mesmo de diferentes grupos culturais. Eles usavam as estrelas e criavam diversas imagens, como carros, celulares, brinquedos e, no caso mostrado pela Figura 2, um animal: a águia (figura da esquerda).

Figura 2. Momento de socialização das constelações criadas pelo grupo.



³ Disponível em: <https://stellarium.org/pt/> .Acesso em: out. 2024.



Fonte: Observatório Didático de Astronomia, 2018.

Após desenharem a imagem que “aparecia” no céu, cada um à sua imaginação, já que para cada criança a imagem era diferente e representava algo, por exemplo, algumas crianças falavam de animais mitológicos, remetendo às constelações já conhecidas por eles; outros as relacionavam a brinquedos ou a objetos do cotidiano, como celulares, por exemplo. Partindo dessa imagem criada, eles usavam perfuradores de papel para destacarem as estrelas de suas constelações. Alguns colaram papel celofane colorido, como azul, vermelho e amarelo para as cores das estrelas (Figura 2, imagem da direita). Ao longo da oficina, a professora mediadora explicava que as estrelas não estavam fixas, que tinham cores diferentes, que estavam em distâncias distintas.

Ao fim da ação educativa, foi proposto para que todos apresentassem suas constelações criadas. Nesse momento, a sala estava escura, e com o uso de uma lanterna ou da luz de um celular, eles projetavam na parede as constelações criadas conforme mostrado pela Figura 2. Cada participante contava sobre as histórias imaginadas e criadas, narrando a razão por terem escolhido este ou outro desenho. Foi conversado sobre a diferença cultural de cada lugar e contexto, em que os desenhos imaginários das constelações também variam conforme os diferentes lugares e sujeitos.

5 Considerações Finais

Segundo as memórias relatadas das duas ações educativas realizadas com crianças no ODA, fica evidente a importância destes espaços no processo de ensino e divulgação da Astronomia, bem como na sensibilização entre os sujeitos na criação de memórias nestes lugares, sejam com os espaços planejados, como uma caixa de areia, ou imaginados, como uma constelação indígena.

Na oficina de criação de constelações, por exemplo, um aspecto que chamou atenção ao longo da apresentação da mãe com a criança foi a atenção que o menino mantinha na explicação dela sobre a constelação, bem como na curiosidade em relação à projeção de sombras da parede. Mesmo ainda não sendo capaz de falar, ele participava com muita concentração daquele momento, mostrando quão significativo são as ações educativas que envolvem esse processo de letramento científico. Na participação em uma oficina, junto com a mãe, outras crianças e a professora mediadora, o conhecimento



astronômico vai sendo significado para esta criança aos poucos e na relação com os outros.

Já na oficina de elaboração de asteroides, a imaginação da criança no ato de representar a destruição terrestre com uma chuva de meteoros, são aspectos do lúdico no ensino de Astronomia, e que devem ser explorados com as crianças nos espaços de educação não formal. Provavelmente, tais brincadeiras ficam marcadas, e mostram uma atitude ativa por parte da criança, a qual consegue subverter de algum modo as regras do jogo, ampliando para outras esferas, lugares e possibilidades de usufruir, aprender e ensinar a Astronomia. A criança que se passou por um dinossauro criou seu espaço imaginário, significou o observatório à sua maneira e, provavelmente, como apontado pelos autores, por ter significado este espaço na própria imaginação e sentidos, poderá carregar memórias significativas daquele dia.

Também destaca-se o menino e sua mãe quando passam a interagir com as crianças e monitores presentes. Além de trocarem aprendizados, os saberes mobilizados são significativos e refletem naquilo de espaço que fora discutido ao longo da segunda parte deste artigo. Como evidenciado por Bachelard (1978), todo canto de uma casa, nesse caso, todos os cantos do observatório puderam germinar a imaginação. Uma sala escura, com luz projetada na parede representando constelações, tornara-se um enredo de criação para as crianças e os pais. Mesmo que pareça um lugar escuro e que poderia gerar medo, a escuridão tornou-se terreno fértil de histórias quando compartilhada com outras crianças e sujeitos no processo de apreender. Os aprendizes podiam sentir alegria, medo, curiosidade pelo desconhecido, tristeza pela organização do espaço escuro, ou mesmo emoção ao descobrir as histórias dos seus colegas.

Os dois relatos de oficinas infantis realizadas no Observatório Didático de Astronomia de Bauru são exemplos de como o saber astronômico não é o único manejado nestes espaços, mas, sim, os de ordem subjetiva, como os relacionais e emocionais. Além de tudo, envolvem momentos de criatividade, imaginação e trocas entre os sujeitos, sejam por meio das conversas realizadas como momentos de socialização e aprendizado ou ao longo das mediações dentro dos espaços planejados, como uma palestra, uma observação do céu noturno ou uma oficina.

Tais ações revelam que a educação não formal no Ensino de Astronomia precisa ampliar seus estudos e discussões acerca dos espaços na formação científica das



crianças, pois, além de ambientes físicos ou experimentos atrativos, são lugares de formação, de trocas, de interação, de criação, de imaginação, de reinventar e de aprender junto com os outros, sejam eles mediadores, professores, colegas, estranhos, enfim, os outros, como sugeriu Gohn (2006).

O papel dos espaços de educação não formal como visto nos observatórios astronômicos e planetários contribui tanto na educação, divulgação e educação científica, quanto na formação do senso estético e subjetivo, bem como na relação entre os sujeitos, na forma como se relacionam entre si e com estes espaços. Auxiliam também na percepção do entorno, no senso de pertencimento a algum lugar, retomando o lugar primeiro, da casa, como apontado na teoria bachelardiana, no processo de deslumbramento com os espaços astronômicos, com a sensação de aconchego, ou do medo cósmico, ou mesmo de curiosidade e descoberta de um espaço físico ou simbólico, mas que permite várias criações, interpretações e aprendizados.

Referências

BACHELARD, Gaston. *A filosofia do não; O novo espírito científico; A poética do espaço*. Trad. Joaquim José Moura Ramos. (Coleção os Pensadores). São Paulo: Abril Cultural, 1978.

BARRIO, Juan Bernardino Marques. *El Planetario: un recurso didáctico para la enseñanza de la Astronomía. Tesis (Doctorado en Didáctica de las Ciencias). Proquest Information and learning Espanã, UNIVERSIDAD DE VALLADOLID, Valladolid, 2002.*

BARRIO, Juan Bernardino Marques. A investigação Educativa em Astronomia: os planetários como espaço de ensino e aprendizagem. In: LONGHINI, Marcos Daniel. *Educação em Astronomia – experiências e contribuições para a prática pedagógica*. Campinas, SP: Editora Átomo, 2010. p. 159-178.

BARTELMEBS, Roberta Chiesa; MORAES Roque. Astronomia nos anos iniciais: possibilidades e reflexões. *REP - Revista Espaço Pedagógico*, Passo Fundo, v. 19, n. 2, p. 341-352, jul./dez. 2012. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/3149/2136>. Acesso em: nov. 2023.

BARROS, Lucas, Guimarães. *Um estudo sobre a formação de monitores em espaços de divulgação da Astronomia*. 228 f (Dissertação de mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, SP, 2017.



BARROS, Lucas Guimarães; LANGHI, Rodolfo; MARANDINO, Martha. A investigação da prática de monitores em um observatório astronômico: subsídios para a formação. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 40, n. 3, p. e3405, 2018.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbef/a/k5fhFPz8FDS8KYQck56Nw4s/abstract/?lang=pt#>.

Acesso em: out. 2018.

FREITAS, Radma Almeida de; AROCA, Silvia Calbo; GERMANO, Auta Stella de Medeiros. Um estudo das pesquisas em ensino e divulgação de astronomia em espaços não formais de educação no Brasil. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, v.9, p. 18, 2013. Águas de Lindóia, SP. *Atas [...]*. São Paulo, ABRAPEC, 2013. Disponível em: https://abrapec.com/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1399-1.pdf. Acesso em: jul. 2018.

GOHN, Maria da Glória. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, v. 14, n. 50, p. 27–38, jan. 2006. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ensaio/a/s5xg9Zy7sWHxV5H54GYydfQ/#>. Acesso em: out.

2024.

GOUVÊA, Guaracira; VALENTE, Maria Esther; CAZELLI, Sibebe; MARANDINO, Martha. Redes Cotidianas de Conhecimentos e os Museus de Ciências. *Parcerias Estratégicas*. V. 6, n. 11, p. 169-174, 2001. Disponível em: <

http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/view/167>. Acesso em: 30 jan. 2020.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 31, n. 4, p. 4402-4412, 2009. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1806->

11172009000400014&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 31 jan. 2020.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. *Educação em astronomia: repensando a formação de professores*. (Educação para a Ciência:11), São Paulo: Escrituras, 2012.

LIMA, Gleici Kelly de. *Discursos na Relação Transferencial monitor/criança em um observatório astronômico*. 2020. 132f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, Bauru, São Paulo, 2020.

LIMA, Gleici Kelly de. *A criança que insiste em nós: o encontro da astronomia com a psicanálise*. Orientador: Rodolfo Langhi. 2024. 180 f. Tese (Doutorado em Educação para Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Bauru, 2024.

MARQUES, Joana Brás Varanda; FREITAS, Denise de. Instituições de educação não-formal de Astronomia no Brasil e sua distribuição no território nacional. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, n. 20, p. 37-58, 2015. Disponível em:

<<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/215>>. Acesso em: jan. 2020.



ODA, Observatório Didático de Astronomia. *Manual da equipe*. Bauru, 2019.

QUEIRÓZ, Glória et al. Construindo saberes da mediação na educação em museus de ciências: o caso dos mediadores do museu de astronomia e ciências afins/Brasil. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 2, n. 2, p. 77-88, 2002. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4144>>. Acesso em: jan. 2020.

SEVERINO, Antônio J. *Metodologia do trabalho científico*. 23 ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SAGAN, Carl. *Cosmos*. Trad. Paulo Geiger. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2017.

TUAN, Yi-Fu. *Espaço e lugar: a perspectiva da experiência*. 1930. Trad. Livia de Oliveira, São Paulo: Difel, 1983.